



O ENSINO DE METROLOGIA NA DISCIPLINA DE FÍSICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA PROPOSTO PELA NOVA BNCC: POTENCIAIS DIFICULDADES E DESAFIOS

Thiago Vicente de Assunção¹
Carlos Alberto de Oliveira Campos²
Patricia Carly de Farias Campos³
Hugo Leonardo Belarmino⁴

RESUMO

O ensino de física no ensino médio está passando por transformações ao longo dos últimos anos, no entanto, percebe-se uma falta de diálogo entre os documentos (promovedores da mudança) e a realidade da sala de aula (realizadores da mudança). A ausência de um diálogo mais efetivo entre os documentos de educação (LDB, DCN, PCN, BNCC) e a formação do professor de física, pode ser entendida como um empecilho no desenvolvimento de práticas pedagógicas mais alinhadas com a contemporaneidade. Recente, no contexto da reforma do ensino, a nova BNCC sugere, dentre outros conteúdos, o ensino da metrologia no ensino médio por meio dos itinerários formativos. É nesse ambiente que tecido é o presente problema de pesquisa: os cursos de licenciatura em física fornecem o preparo básico em metrologia para que esta possa ser ensinada no ensino médio? Para responder a esse questionamento, foram pesquisadas a grade curricular dos cursos de licenciatura em física de 100 instituições de ensino superior. Foi observado que apenas 1% dos cursos pesquisados fornecem subsídios acerca da metrologia. Entende-se que os conhecimentos de metrologia sejam essenciais para a vida em sociedade.

Palavras-chave: Metrologia; Ensino de Física; Desafios.

INTRODUÇÃO

De acordo com Dias (1998), a Metrologia no Brasil teve seu ponto de partida no período Colonial com as fiscalizações do funcionamento do comércio local, por volta de 1532. Todavia, apenas no ano de 1828 o Brasil ganhou uma legislação própria em Metrologia. Em 1872, o Brasil adota o sistema métrico decimal francês, utilizado até os dias atuais (DIAS, 1998).

¹ Mestre em Ensino das Ciências pela Universidade Federal Rural – PE, tva.assuncao@gmail.com;

² Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Federal - PE, carlos.campos@unicap.br;

³ Doutoranda em Ciência da Educação pela Univesidade Lusófona de Humanidades e Tecnologia - Portugal, patriciacarly@gmail.com;

⁴Graduando em Engenharia de Produção pela Universidade Católica – PE, belarminohugoleonardo@hotmail.com;



No Brasil, a Metrologia possui respaldo no Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO). No sítio do INMETRO é possível observar três linhas de pesquisa ligadas à Metrologia, sendo elas: (i) a Metrologia Legal, (ii) a Metrologia Científica e Industrial e a (iii) Metrologia Aplicada às Ciências da Vida. A primeira refere-se a uma regulamentação obrigatória relacionada às unidades de medida, instrumentos e métodos de medição que são desenvolvidas por organismos competentes. Já a segunda se relaciona com a credibilidade dos instrumentos e o aprimoramento dos bens industriais. Por fim, o último se ocupa com as medições e parâmetros biológicos que tem relação direta com os campos da saúde, agricultura, meio ambiente, segurança alimentar *etc.* (INMETRO, 2020).

As Diretrizes Estratégicas para a Metrologia Brasileira desde a sua primeira edição, publicada em 2003, para o período de 2003 a 2007 trazem a imprescindibilidade de se ensinar metrologia com a finalidade de melhorar as relações comerciais nacionais e internacionais e incrementar a qualidade de vida dos brasileiros. Segundo o documento supracitado,

Foi encaminhada pelo Inmetro ao Ministério da Educação, uma proposta no sentido de incluir, nas Diretrizes Curriculares da Graduação, tópicos sobre metrologia, normalização e qualidade, atingindo todas as categorias, em modalidades adequadas a cada uma delas, como forma de prover conhecimentos básicos ao pessoal graduado (INMETRO, 2020b, p.36).

As edições seguintes das Diretrizes (2008, 2013 e 2018) atribuem uma maior ênfase a inserção da metrologia nos cursos técnicos, superiores e profissionalizantes. Vale destacar que esses documentos destacam a importância dos conhecimentos da metrologia para a Física Quântica e o surgimento da Metrologia Moderna. Além disso, os documentos supracitados relatam seu uso como ferramenta nas medidas naturais das Ciências Biológicas e da Química.

As Diretrizes de 2018, para os anos de 2018 a 2022, fazem menção a nova reforma do Ensino Médio, tratando o fenômeno como instrumento que pode facilitar a inserção da Metrologia nas redes de ensino.

É nesse contexto exposto pelas diretrizes de 2018 que entra a Base Nacional Comum Curricular ou BNCC (2018). O documento é fruto de anos de debates em prol de um ensino mais progressista, dando ao aluno a liberdade de escolher as disciplinas que



pretende cursar na segunda metade do Ensino Médio, através dos Itinerários Formativos. Apesar de relevante a discussão, este estudo não tem por finalidade aprofundar o contexto da reforma, mas expor elementos que serão fundamentais para o desenvolvimento desta pesquisa.

A nova BNCC traz, dentre os conteúdos a serem explorados no Ensino Médio, a Metrologia, tendo como arcabouço as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) de 2018. Segundo o documento “compondo itinerários integrados, nos seguintes termos das DCNEM/2018” (BRASIL, 2018, p.477), estão:

Ciências da natureza e suas tecnologias: aprofundamento de conhecimentos estruturantes para aplicação de diferentes conceitos em contextos sociais e de trabalho, organizando arranjos curriculares que permitam estudos em astronomia, **metrologia**, física geral, clássica, molecular, quântica e mecânica, instrumentação, ótica, acústica, química dos produtos naturais, análise de fenômenos físicos e químicos, meteorologia e climatologia, microbiologia, imunologia e parasitologia, ecologia, nutrição, zoologia, dentre outros, considerando o contexto local e as possibilidades de oferta pelos sistemas de ensino (grifo nosso).

Nesse sentido, levantam-se alguns questionamentos referentes ao ensino dos conteúdos relacionados com a Metrologia, sendo eles: o professor de Física possui os conhecimentos necessários para trazer elementos da metrologia para a sala de aula? Os formadores dos cursos de Licenciatura em Física compreendem a inserção desse conteúdo nos documentos de educação? Os professores de Física tiveram Metrologia em sua grade curricular? Sendo assim, o presente estudo tem por finalidade investigar quais são as instituições que possuem indícios de conteúdos referentes a Metrologia na grade curricular dos cursos de Licenciatura em Física.

METODOLOGIA

Para a realização dos objetivos propostos, foram selecionadas as 100 primeiras universidades classificadas no ranking do RUF (Ranking Univerisades Folha) da edição de 2019. O RUF foi escolhido por ser atualizado com mais frequência e ter reconhecimento entre os alunos e universidades.



Após a seleção das 100 primeiras instituições, foram investigadas a grade curricular daquelas que possuíam o curso de Licenciatura em Física nos seus respectivos sítios com a finalidade de encontrar indícios de conteúdos referentes a Metrologia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Quadro 1 são expostas a classificação do RUF e a respectiva presença ou ausência do título “Metrologia” em sua grade curricular.

Quadro 1. Relação das instituições investigadas.

| CURSO | RANKING (RUF) | METROLOGIA |
|--------------|----------------------|-------------------|
| Física L. | 1° | Não |
| Física L. | 2° | Não |
| Física L. | 3° | Não |
| Física L. | 4° | Não |
| Física L. | 5° | Não |
| Física L. | 6° | Não |
| Física L. | 7° | Não |
| Física L. | 8° | Não |
| Física L. | 9° | Não |
| Física L. | 10° | Não |
| Física L. | 11° | Não |
| Física L. | 12° | Não |
| Física L. | 13° | Não |
| Física L. | 14° | Não |
| Física L. | 15° | Não |
| Física L. | 16° | - |
| Física L. | 17° | Não |
| Física L. | 18° | Não |
| Física L. | 19° | - |
| Física L. | 20° | Não |
| Física L. | 21° | Não |
| Física L. | 22° | Não |
| Física L. | 23° | Não |
| Física L. | 24° | Não |
| Física L. | 25° | Não |
| Física L. | 26° | Não |
| Física L. | 27° | Não |
| Física L. | 28° | Não |
| Física L. | 29° | Não |
| Física L. | 30° | Não |
| Física L. | 31° | Não |



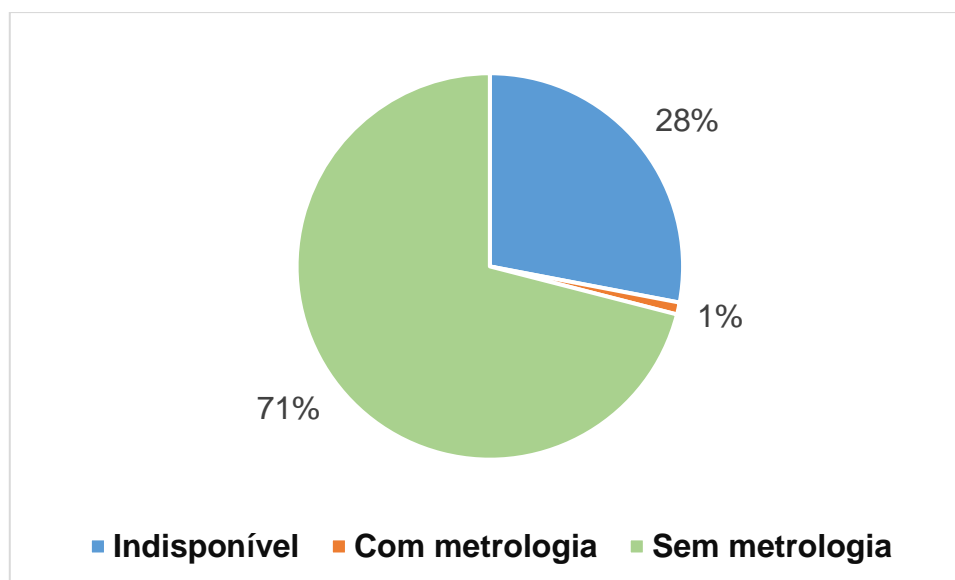
| | | |
|-----------|-----|-----|
| Física L. | 32° | Não |
| Física L. | 33° | Não |
| Física L. | 34° | - |
| Física L. | 35° | Não |
| Física L. | 36° | Não |
| Física L. | 37° | Não |
| Física L. | 38° | Não |
| Física L. | 39° | Não |
| Física L. | 40° | Não |
| Física L. | 41° | Não |
| Física L. | 42° | Sim |
| Física L. | 43° | Não |
| Física L. | 44° | Não |
| Física L. | 45° | Não |
| Física L. | 46° | Não |
| Física L. | 47° | Não |
| Física L. | 48° | Não |
| Física L. | 49° | Não |
| Física L. | 50° | Não |
| Física L. | 51° | Não |
| Física L. | 52° | Não |
| Física L. | 53° | Não |
| Física L. | 54° | Não |
| Física L. | 55° | Não |
| Física L. | 56° | - |
| Física L. | 57° | Não |
| Física L. | 58° | Não |
| Física L. | 59° | Não |
| Física L. | 60° | - |
| Física L. | 61° | - |
| Física L. | 62° | - |
| Física L. | 63° | - |
| Física L. | 64° | Não |
| Física L. | 65° | - |
| Física L. | 66° | - |
| Física L. | 67° | - |
| Física L. | 68° | Não |
| Física L. | 69° | - |
| Física L. | 70° | Não |
| Física L. | 71° | - |
| Física L. | 72° | Não |
| Física L. | 73° | - |
| Física L. | 74° | - |
| Física L. | 75° | - |
| Física L. | 76° | Não |
| Física L. | 77° | - |
| Física L. | 78° | - |

| | | |
|-----------|------|-----|
| Física L. | 79° | - |
| Física L. | 80° | - |
| Física L. | 81° | Não |
| Física L. | 82° | - |
| Física L. | 83° | Não |
| Física L. | 84° | Não |
| Física L. | 85° | Não |
| Física L. | 86° | Não |
| Física L. | 87° | - |
| Física L. | 88° | - |
| Física L. | 89° | Não |
| Física L. | 90° | - |
| Física L. | 91° | - |
| Física L. | 92° | Não |
| Física L. | 93° | - |
| Física L. | 94° | - |
| Física L. | 95° | - |
| Física L. | 96° | - |
| Física L. | 97° | - |
| Física L. | 98° | Não |
| Física L. | 99° | - |
| Física L. | 100° | Não |

Fonte: organizado pelos autores.

Observou-se que mais de 27% das universidades listadas são federais. Dentre as universidades listadas, 28% estão com a grade do curso indisponível no sítio da respectiva instituição, restando 72% para a investigação. Do total, apenas 1% apresentaram Metrologia na grade curricular, como representando pela Figura 1.

Figura 1. Universidades que possuem metrologia



Fonte: Organizado pelos autores.

O dado apresentado na Figura 1 pode representar um potencial problema para os cursos de formação de professores e para as escolas de ensino básico. As expectativas apresentadas pelas Diretrizes e, agora, pela nova BNCC quando colocadas defronte com a realidade das universidades, sugere a ausência de um diálogo mais efetivo entre os órgãos. Pois, de um lado tem-se as Diretrizes que estão desde 2003 sugerindo de forma gradual a inserção de elementos da metrologia nos cursos de graduação e, recentemente, a nova BNCC fortalecendo esse discurso ao expor a metrologia como um dos conteúdos a ser trabalhado nas escolas. Do outro lado, tem-se as instituições de ensino superior, especificamente, as que ofertam os cursos de Licenciatura em Física que não oferecem as noções básicas a respeito da metrologia.

Esse contexto pode evidenciar mais uma necessidade de aprimoramento dos cursos de formação de professores de Física, pois a educação nacional necessita de mudanças, situação que é altamente divulgada na literatura (ASSUNÇÃO; NASCIMENTO, 2019a; 2019b). Assunção e Silva (2020) destacam que os documentos apresentam uma proposta didática inovadora e elegem a Alfabetização Científica como pedagogia orientadora para uma melhor compreensão dessas propostas, no entanto, essas mudanças parecem ser objetivos distantes porque, segundo Ferreti e Silva (2017), a finalidade do ensino médio é alvo de disputas, na qual o interesse dos envolvidos não são claros. É possível compreender essas colocações ao analisar a LDB e a recente reforma do Ensino Médio (nº746/2016). O primeiro propõe a escola como espaço para o



desenvolvimento pleno do educando. Já o segundo sugere que o aluno parta de um núcleo comum para um núcleo diversificado com a escolha de disciplinas (SILVA, 2015). De acordo com Silva (2015), essas controvérsias são obstáculos naturais no desenvolvimento de uma compreensão fidedigna dos objetivos da educação nacional.

No atual cenário, caracterizado pela pandemia do COVID-19, faz-se ainda mais imprescindível um ensino das ciências (Química, Física e Biologia) que tenham como fim uma educação científica voltada a contemporaneidade.

A metrologia se insere nesse ambiente como uma das peças fundamentais para a sua compreensão, pois no cenário atual, se tornou comum a utilização de termômetros digitais infravermelho em estabelecimentos comerciais para a mensuração da temperatura corporal. Além disso, o uso do esfigmomanômetro nos cuidados domésticos individuais e os demais equipamentos de medidas necessitam de uma maior atenção.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino de Física no Brasil possui um grande potencial. Existe uma quantidade significativa de investigações na literatura de procedimentos metodológicos que tem como fim uma educação científica mais compatível com a realidade do aluno, todavia ainda percebe-se que algumas realidades apresentadas pelas escolas de ensino básico podem desencorajar práticas mais convidativas.

No presente estudo, foi possível constatar que uma parcela significativa das instituições pesquisadas não fornecem a disciplina de metrologia. Essa situação pode configurar um empecilho na concretização das expectativas apresentadas pelos documentos de educação, especificamente a BNCC.

Ainda referente aos resultados, como forma de amenizar os impactos, sugere-se a inserção de palestras e/ou minicursos para os alunos da graduação sobre a Metrologia. Para os professores de Física atuantes, formações continuadas podem ser imprescindíveis no cenário atual.

REFERÊNCIAS



ASSUNÇÃO, T. V.; NASCIMENTO, R. R. (a). O inventário de estilos de aprendizagem de David Kolb e os professores de ciências e matemática: diálogo sobre o método de ensino. **Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias**, v.14, n.1, p.14-34, 2019.

_____(b). Alfabetização científica e a academia: um olhar sobre o ensino de física moderna e contemporânea na educação básica. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática (RenCiMa)**, v.10, n.3, p. 1- 17, 2019.

ASSUNÇÃO, T. V.; SILVA, A. P. Dos PCNEM à nova BNCC para o ensino de ciências: um diálogo sob a ótica da alfabetização científica. **Revista de Educação, Ciência e Cultura**, v.25, n.1, p.235-251, 2020.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2018.

DIAS, J. L. M. **Medida, normalização e qualidade**: aspectos da história da metrologia no Brasil. Rio de Janeiro: Ilustrações, 1998. Disponível em:
http://otzsrvbom.otimize.com:8080/jspui/bitstream/2050011876/189/3/03_LivroMetrologia_cap02.PDF. Acesso em 20 Set. 2020.

FERRETI, Celso; SILVA, Mônica. Reforma do ensino médio no contexto da medida provisória nº746/2016: Estado, currículo e disputas por hegemonia. **Educ. Soc.**, v.38, n.139, p.385-404, 2017.

INMETRO(a). Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial. **Metrologia aplicada às ciências da vida**. Disponível em: <
<https://www.gov.br/inmetro/pt-br/assuntos/ciencias-da-vida/sobre>> Acesso em: 20 Jul. 2020.

_____(b). **Diretrizes Estratégicas para a Metrologia**. Disponível em: <
<http://www.inmetro.gov.br/metcientifica/dirEstrategica/diretrizesEstrategicas.asp>>
Acesso em: 20 Set. 2020.

SILVA, Mônica. Currículo, ensino médio e BNCC: um cenário de disputas. **Revista Retratos da Escola**, v.9, n.17, p.367-379, 2015.